

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Удмуртской Республики
Управление образования Администрации муниципального образования
"Муниципальный округ Малопургинский район Удмуртской
Республики"
МОУ "Гимназия с. Малая Пурга"

РАССМОТРЕНО

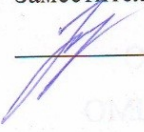
На заседании ШМО

учителей химии, биологии, географии

Протокол №1 от «28» 08 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель по УВР

 [Игольницына Л.В.]

29.08.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 1184184)

учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»
для обучающихся 10 –11 классов
(с использованием цифрового и аналогового оборудования
естественно-научного
профиля «Точка роста»)

Срок реализации программы 2023-2024

с. Малая Пурга 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебному предмету "Биология" (далее - биология) на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения (10–11 классы) является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по учебному предмету "Биология" даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности, обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

Изучение учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 10–11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека,

общих закономерностях жизни, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора профессии. Возможна также интеграция биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики.

Структура программы по учебному предмету "Биология" отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Так, в 10 классе изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призван обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

Цель изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне обеспечивается решением следующих задач:

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-

экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, отведенных на изучение биологии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Реализация педагогическими работниками воспитательного потенциала уроков биологии предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности;

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Результаты единства учебной и воспитательной деятельности отражены в разделе рабочей программы «Личностные результаты изучения учебного предмета «биологии» на уровне среднего общего образования».

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС

Содержание программы, выделенное *курсивом*, не входит в проверку государственной итоговой аттестации (ГИА).

Тема 1. Биология как наука

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

Демонстрации

Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В. И. Вернадский, И. П. Павлов, И. И. Мечников, Н. И. Вавилов, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук».

Тема 2. Живые системы и их изучение

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи», «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».

Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

Практическая работа «Использование различных методов при изучении живых систем».

Тема 3. Биология клетки

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. *Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.*

Демонстрации

Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. М. Бэр.

Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».

Тема 4. Химическая организация клетки

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. *Прионы.*

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. *Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ). Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики.*

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. *Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.*

Демонстрации

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер.

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».

Оборудование: химическая посуда и оборудование.

Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций».

Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов».

Тема 5. Строение и функции клетки

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. *Механизм направления белков в ЭПС. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Модификация белков в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи.* Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. *Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис).* Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. *Промежуточные филаменты. Микрофиламенты. Актиновые микрофиламенты.* Мышечные клетки. *Актиновые компоненты немышечных клеток.* Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. *Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторные белки.*

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. *Эухроматин и гетерохроматин.* Белки хроматина – гистоны. *Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.*

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Демонстрации

Портреты: К.С. Мережковский, Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных клеток, микропрепараты бактериальных клеток.

Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов».

Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны».

Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках».

Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. *Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.* Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. *Фотодыхание, C₃, C₄ и САМ-типы фотосинтеза.* Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. *Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы.* Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Демонстрации

Портреты: Дж. Пристли, К. А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А. Энгельгардт, П. Митчелл, Г. А. Заварзин.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках».

Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».

Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания».

Тема 7. Наследственная информация и реализация её в клетке

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. *Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.*

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). *Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов.* Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. *Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза.*

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.

Демонстрации

Портреты: Н. К. Кольцов, Д. И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

Практическая работа «Создание модели вируса».

Тема 8. Жизненный цикл клетки

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. *Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.*

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».

Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».

Тема 9. Строение и функции организмов

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриволокнистое и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги

кровообращения. Эволюционные осложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф. М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Демонстрации

Портрет: И. П. Павлов.

Таблицы и схемы: «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых», «Ткани растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Кожа», «Мышечная система», «Выделительная система», «Эндокринная система», «Строение мышцы», «Иммунитет», «Кишечнополостные», «Схема питания растений», «Кровеносные системы позвоночных животных», «Строение гидры», «Строение планарии», «Внутреннее строение дождевого червя», «Нервная система рыб», «Нервная система лягушки», «Нервная система пресмыкающихся», «Нервная система птиц», «Нервная система млекопитающих», «Нервная система человека», «Рефлекс».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты одноклеточных организмов, микропрепараты тканей, раковины моллюсков, коллекции насекомых, иглокожих, живые экземпляры комнатных растений, гербарии растений разных отделов, влажные препараты животных, скелеты позвоночных, коллекции беспозвоночных животных, скелет человека, оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов, оборудование для

демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений, модели головного мозга различных животных.

Лабораторная работа «Изучение тканей растений».

Лабораторная работа «Изучение тканей животных».

Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».

Тема 10. Размножение и развитие организмов

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. *Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.* Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. *Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.* Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастроляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

Демонстрации

Портреты: С. Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов, модель «Цикл развития лягушки».

Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».

Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов

История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н. К. Кольцова, Н. И. Вавилова, А. Н. Белозерского, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Г. де Фриз, Т. Морган, Н. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, А. Н. Белозерский, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеев-Ресовский.

Таблицы и схемы: «Методы генетики», «Схемы скрещивания».

Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».

Тема 12. Закономерности наследственности

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков, модель для демонстрации закона независимого наследования признаков, модель для демонстрации сцепленного наследования признаков, световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

Тема 13. Закономерности изменчивости

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.

Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.

Демонстрации

Портреты: Г. де Фриз, В. Иоганнсен, Н. И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений, рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)».

Тема 14. Генетика человека

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение

генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

Практическая работа «Составление и анализ родословной».

Тема 15. Селекция организмов

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. *«Зелёная революция».*

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. *Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.*

Демонстрации

Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, П. П. Лукьяненко, Б. Л. Астауров, Н. Борлоуг, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных».

Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений».

Практическая работа «Прививка растений».

Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)».

Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. *Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

Хромосомная и геновая инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и геновой инженерии. Экологические и этические проблемы геновой инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Геновая инженерия».

Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».

Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».

Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)».

11 КЛАСС

Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Демонстрации

Портреты: Аристотель, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Э. Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ч. Дарвин, С. С. Четвериков, И. И. Шмальгаузен, Дж. Холдейн, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Система живой природы (по К. Линнею)», «Лестница живых существ (по Ламарку)», «Механизм формирования приспособлений у растений и животных (по Ламарку)», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Находки Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование», «Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», «Породы домашних животных», «Схема образования новых видов (по Ч. Дарвину)», «Схема соотношения движущих сил эволюции», «Основные положения синтетической теории эволюции».

Тема 2. Микроэволюция и её результаты

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. *Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.* Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия.

Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

Демонстрации

Портреты: С. С. Четвериков, Э. Майр.

Таблицы и схемы: «Мутационная изменчивость», «Популяционная структура вида», «Схема проявления закона Харди–Вайнберга», «Движущие силы эволюции», «Экологическая изоляция популяций севанской форели», «Географическая изоляция лиственницы сибирской и лиственницы даурской», «Популяционные волны численности хищников и жертв», «Схема действия естественного отбора», «Формы борьбы за существование», «Индустриальный меланизм», «Живые ископаемые», «Покровительственная окраска животных», «Предупреждающая окраска животных», «Физиологические адаптации», «Приспособленность организмов и её относительность», «Критерии вида», «Виды-двойники», «Структура вида в природе», «Способы видообразования», «Географическое видообразование трёх видов ландышей», «Экологическое видообразование видов синиц», «Полиплоиды растений», «Капустно-редечный гибрид».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей с примерами различных приспособлений, чучела птиц и зверей разных видов, гербарии растений близких видов, образовавшихся различными способами.

Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида».

Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».

Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию».

Тема 3. Макроэволюция и её результаты

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

Общие закономерности (правила) эволюции. *Принцип смены функций*. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

Демонстрации

Портреты: К. М. Бэр, А. О. Ковалевский, Ф. Мюллер, Э. Геккель.

Таблицы и схемы: «Филогенетический ряд лошади», «Археоптерикс», «Зверозубые ящеры», «Стегоцефалы», «Риниофиты», «Семенные папоротники», «Биогеографические зоны Земли», «Дрейф континентов», «Реликты», «Начальные стадии эмбрионального развития позвоночных животных», «Гомологичные и аналогичные органы», «Рудименты», «Атавизмы», «Хромосомные наборы человека и шимпанзе», «Главные направления эволюции», «Общие закономерности эволюции».

Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи ископаемых остатков организмов, муляжи гомологичных, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов, коллекции насекомых.

Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А. И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: зоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

Демонстрации

Портреты: Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер, И. И. Мечников, А. И. Опарин, Дж. Холдейн, Г. Мёллер, С. Миллер, Г. Юри.

Таблицы и схемы: «Схема опыта Ф. Реди», «Схема опыта Л. Пастера по изучению самозарождения жизни», «Схема опыта С. Миллера, Г. Юри», «Этапы неорганической эволюции», «Геохронологическая шкала», «Начальные этапы органической эволюции», «Схема образования эукариот путём симбиогенеза», «Система живой природы», «Строение вируса», «Ароморфозы растений», «Риниофиты», «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Мхи», «Папоротники», «Голосеменные

растения», «Органы цветковых растений», «Схема развития животного мира», «Ароморфозы животных», «Простейшие», «Кишечнополостные», «Плоские черви», «Членистоногие», «Рыбы», «Земноводные», «Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие», «Развитие жизни в архейской эре», «Развитие жизни в протерозойской эре», «Развитие жизни в палеозойской эре», «Развитие жизни в мезозойской эре», «Развитие жизни в кайнозойской эре», «Современная система органического мира».

Оборудование: гербарии растений различных отделов, коллекции насекомых, влажные препараты животных, раковины моллюсков, коллекции иглокожих, скелеты позвоночных животных, чучела птиц и зверей, коллекции окаменелостей, полезных ископаемых, муляжи органических остатков организмов.

Виртуальная лабораторная работа «Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере».

Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов».

Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов».

Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных».

Тема 5. Происхождение человека – антропогенез

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

Демонстрации

Портреты: Ч. Дарвин, Л. Лики, Я. Я. Рогинский, М. М. Герасимов.

Таблицы и схемы: «Методы антропологии», «Головной мозг человека», «Человекообразные обезьяны», «Скелет человека и скелет шимпанзе», «Рудименты и атавизмы», «Движущие силы антропогенеза», «Эволюционное древо человека», «Австралопитек», «Человек умелый», «Человек прямоходящий», «Денисовский человек», «Неандертальцы», «Кроманьонцы», «Предки человека», «Этапы эволюции человека», «Расы человека».

Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека, репродукции (фотографии) картин с мифологическими и библейскими сюжетами происхождения человека, фотографии находок ископаемых остатков человека, скелет человека, модель черепа человека и черепа шимпанзе, модель кисти человека и кисти шимпанзе, модели торса предков человека.

Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением».

Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека».

Тема 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой

Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В. Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.

Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.

Демонстрации

Портреты: А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцов, Э. Геккель, А. Тенсли, В. Н. Сукачёв.

Таблицы и схемы: «Разделы экологии», «Методы экологии», «Схема мониторинга окружающей среды».

Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований».

Тема 7. Организмы и среда обитания

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная, подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Экологические факторы», «Световой спектр», «Экологические группы животных по отношению к свету», «Теплокровные животные», «Холоднокровные животные», «Физиологические адаптации животных», «Среды обитания организмов», «Биологические ритмы», «Жизненные формы растений», «Жизненные формы животных», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Цепи питания», «Хищничество», «Паразитизм», «Конкуренция», «Симбиоз», «Комменсализм».

Оборудование: гербарии растений и животных, приспособленных к влиянию различных экологических факторов, гербарии светлюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений, светлюбивые, тенелюбивые и теневыносливые комнатные растения, гербарии и коллекции теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений, чучела птиц и зверей, гербарии растений, относящихся к гигрофитам, ксерофитам, мезофитам, комнатные растения данных групп, коллекции животных, обитающих в разных средах, гербарии и коллекции растений и животных, обладающих чертами приспособленности к сезонным изменениям условий жизни, гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм, коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях.

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания».

Тема 8. Экология видов и популяций

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции:

численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

Демонстрации

Портрет: Дж. И. Хатчинсон.

Таблицы и схемы: «Экологические характеристики популяции», «Пространственная структура популяции», «Возрастные пирамиды популяции», «Скорость заселения поверхности Земли различными организмами», «Модель экологической ниши Дж. И. Хатчинсона».

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных.

Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению».

Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы.

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.

Экосистема как открытая система (А. Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации. Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климатическое сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. *Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.*

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. *Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.* Перенос энергии и веществ между смежными

экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия. Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

Демонстрации

Портрет: А. Дж. Тенсли.

Таблицы и схемы: «Структура биоценоза», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Функциональные группы организмов в экосистеме», «Круговорот веществ в экосистеме», «Цепи питания (пастбищная, детритная)», «Экологическая пирамида чисел», «Экологическая пирамида биомассы», «Экологическая пирамида энергии», «Образование болота», «Первичная сукцессия», «Восстановление леса после пожара», «Экосистема озера», «Агроценоз», «Круговорот веществ и поток энергии в агроценозе», «Примеры урбоэкосистем».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей, гербарии культурных и дикорастущих растений, аквариум как модель экосистемы.

Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы».

Лабораторная работа «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах».

Экскурсия «Экскурсия в типичный биогеоценоз (в дубраву, березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)».

Экскурсия «Экскурсия в агроэкосистему (на поле или в тепличное хозяйство)».

Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биогеоценозе. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

Демонстрации

Портреты: В. И. Вернадский, Э. Зюсс.

Таблицы и схемы: «Геосферы Земли», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе», «Круговорот воды в природе», «Основные биомы суши», «Климатические пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес», «Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес».

Оборудование: гербарии растений разных биомов, коллекции животных.

Тема 11. Человек и окружающая среда

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. *Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями. Реконструкция морских и наземных экосистем.*

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Загрязнение атмосферы», «Загрязнение гидросферы», «Загрязнение почвы», «Парниковый эффект», «Особо охраняемые природные территории», «Модели управляемого мира».

Оборудование: фотографии охраняемых растений и животных Красной книги Российской Федерации, Красной книги региона.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

В структуре личностных результатов освоения программы по биологии выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, *наличие мотивации* к обучению биологии, *целенаправленное развитие* внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, *готовность и способность* обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, *наличие правосознания* экологической культуры, *способности ставить* цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения программы по биологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убеждённость, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убежденность в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
признавать своё право и право других на ошибки;
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *10 классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Г. Моргана), учения (Н. И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова), принципы (комплементарности);

владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *11 классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А. Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К. М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);

умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение,

наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы (Использование оборудования центра «Точка роста»)	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как наука (Электронные таблицы и плакаты)	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
2	Живые системы и их изучение (Электронные таблицы и плакаты)	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
3	Биология клетки (Цифровой микроскоп, готовые микропрепараты клеток растений, животных, бактерий и грибов)	2		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
4	Химическая организация клетки (Цифровой микроскоп, готовые микропрепараты клеток растений, животных, бактерий и грибов)	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
5	Строение и функции клетки (Цифровой микроскоп, готовые микропрепараты клеток растений, животных, бактерий и грибов)	8		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	9	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	9		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
8	Жизненный цикл клетки	6	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
9	Строение и функции организмов	17		1.5	Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41cc74
10	Размножение и развитие организмов (Цифровой микроскоп, готовые микропрепараты клеток человека)	8		1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
11	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
12	Закономерности наследственности	10	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
13	Закономерности изменчивости	6	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
14	Генетика человека	3		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
15	Селекция организмов	4	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
16	Биотехнология и синтетическая биология	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
17	Итоговая контрольная работа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	13	

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы (Использование оборудования центра «Точка роста»)	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
2	Микроэволюция и её результаты	15	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
3	Макроэволюция и её результаты	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
4	Происхождение и развитие жизни на Земле (Электронные таблицы и плакаты, гербарии растений, коллекция животных)	16	1	1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
5	Происхождение человека – антропогенез	11	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
6	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой (Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры).	3		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
7	Организмы и среда обитания (Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и	10	1	1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74

	температуры).				
8	Экология видов и популяций	10	1	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
9	Экология сообществ. Экологические системы	13	1	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
10	Биосфера – глобальная экосистема	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
11	Человек и окружающая среда	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41cc74
12	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	9	7.5	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Биология. Биологические системы и процессы, 10 класс/ Теремов А.В., Петросова Р.А., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
2. Биология. Общая биология. 10-11 классы. Профильный уровень. В 2 ч. Под ред. Шумного В.К., Дымшица Г.М.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Биология (углубленный уровень) : Реализация требований ФГОС среднего общего образования. Методическое пособие учителя (Л.А. Паршутина, А.В. Овчинников, О.В. Колясников, С.М. Глаголев); под редакцией Л.А. Паршутинной - г. Москва, ул. Жуковского, д. 16 ФГБНУ "Институт стратегии развития образования", 08.08.2023
2. MULTIMEDIA – поддержка курса «Общая биология»;
3. Лаборатория КЛЕТКА; Методические материалы: Сборник нормативных документов. Биология /Сост. Э.Д. Днепров, А. Г., Аркадьев. – М.: Дрофа, 2010

Список литературы для учителя:

1. Батуев А.С., Гуленкова М.А., Еленевский А.Г. Биология. Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2011
2. Болгова И. В. Сборник задач по Общей биологии для поступающих в вузы. – М.: «Оникс 21 век» «Мир и образование», 2012
3. Козлова Т.А., Кучменко В.С. Биология в таблицах 6-11 классы. Справочное пособие. – М.: Дрофа, 2010

Дополнительная литература для учителя:

1. Анастасова Л.П. Общая биология. Дидактические материалы. – М.: Вентана-Граф, 2010.- 240с.
3. Иванова Т. В. Сборник заданий по общей биологии: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений /Т.В. Иванова, Г. С. Калинова, А.Н.Мягкова. – М.: Просвещение, 2012
4. Козлова Т.А. Колосов С.Н. Дидактические карточки-задания по общей биологии. – М.: Издательский Дом «Генджер», 2012 – 96с.
5. Лаборатория ГЕНЕТИКА; • Лаборатория ЭКОСИСТЕМЫ;

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Виртуальные уроки по биологии

1. Российская электронная школа. Биология. 10 класс <https://resh.edu.ru/subject/5/10/>
2. Интернет-урок. Биология <https://interneturok.ru/>
3. Фоксфорд. Учебник. Биология <https://foxford.ru/wiki/biologiya>
4. ЯКласс. Биология <https://www.yaklass.ru/p/biologia>

Материалы для учителя

1. Единое содержание общего образования. Биология https://edsoo.ru/Predmet_Biologiya.htm
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Биология http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.2
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
4. Российский учебник. Биология. Методическая помощь <https://rosuchebnik.ru/metodicheskaj-a-pomosch/predmet-biologiya/>

Лабораторные и практические работы

1. Интерактивные лабораторные и практические работы по биологии

<https://content.edsoo.ru/lab/>

2.1С-Урок. Библиотека интерактивных материалов. Биология

<https://urok.1c.ru/library/biology/>

3.Виртуальные лаборатории по биологии Московской электронной школы

https://uchebnik.mos.ru/catalogue/su/rect_program_ids=31937278,31937

Подготовка к экзаменам

1.Открытый банк тестовых заданий ФИПИ. Биология <http://os.fipi.ru/tasks/6/a>

Образовательные ресурсы по отдельным разделам

1.Цифровой образовательный ресурс «Биотехнология»

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/1f5aae-db-b05d-4d1d-afc8-e247f48d3eb0/118918/?>

2.Цифровой образовательный ресурс «Биохимия»

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/947be-a92-5a16-b954-69e0-8b9cceeda3e5/>

3.Цифровой образовательный ресурс «Десять ступеней биомолекулярной грамотности»

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/6fd30-000-08e5-11dc-8314-0800200c9a66/93255/?>

4.Цифровой образовательный ресурс «История научного эксперимента»[http://school-](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/cd285-216-eb96-a7b2-0127-01c6a1db4b31/114723/?)

[collection.edu.ru/catalog/rubr/cd285-216-eb96-a7b2-0127-01c6a1db4b31/114723/?](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/cd285-216-eb96-a7b2-0127-01c6a1db4b31/114723/?)

5.Цифровой образовательный ресурс «Эволюционная лаборатория» [http://school-](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/2f2df4-fb-6240-4c42-b476-1bf13538b678/)

[collection.edu.ru/catalog/rubr/2f2df4-fb-6240-4c42-b476-1bf13538b678/](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/2f2df4-fb-6240-4c42-b476-1bf13538b678/)

Образовательные сайты по биологии

1.Вся биология <https://www.sbio.info/>

2.Государственный дарвиновский музей <http://www.darwinmuseum.ru/>

3.Палеонтологический музей РАН <https://www.paleo.ru/museum/>

4.Биология и медицина <http://medbiol.ru/>

5.Биомолекула <https://biomolecula.ru/>

6.Антропогенез <https://antropogenez.ru/>

7.Элементы <https://elementy.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЕ
Контрольно-измерительные материалы

**Спецификация контрольных измерительных материалов
для проведения промежуточной аттестации
по БИОЛОГИИ (углубленный уровень) за курс 10 класса**

1. Назначение контрольных измерительных материалов (КИМ) – оценить уровень освоения общеобразовательной программы по биологии за курс 10 класса в целях промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

**2. Обобщённый план варианта проверочной работы для 10 классов
по БИОЛОГИИ за 2019/2020 учебный год**

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

№ п/п	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
1	Биологические термины и понятия. <i>Дополнение схемы</i>	Б	1	1
2	Биология как наука. Методы научного познания. Уровневая организация жизни. <i>Работа с таблицей.</i>	Б	1	1
3	Генетическая информация в клетке. <i>Решение биологической задачи</i>	Б	1	1
4	Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки – основа ее целостности. <i>Множественный выбор</i>	Б	2	2
5	Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки – основа ее целостности. <i>Установление соответствия</i>	П	2	2
6	Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. <i>Решение биологической задачи</i>	Б	1	1
7	Хромосомный набор, соматические и	Б	2	2

	половые клетки. <i>Множественный выбор</i>			
8	Онтогенез и присущие ему закономерности. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. <i>Установление соответствия.</i>	П	2	3
9	Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов. <i>Множественный выбор</i>	Б	2	2
10	Наследственность и изменчивость – свойства организмов. <i>Установление соответствия</i>	Б	2	2
11	Жизненный цикл клетки. Фазы митоза и мейоза. <i>Установление последовательности</i>	П	2	3
12	Общебиологические закономерности. <i>Работа с таблицей.</i>	П	2	3
13	Задание на анализ биологической информации. Работа с текстом.	В	3	5
14	Задание с изображением биологического объекта	В	3	5
15	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	В	3	10

Работа рассчитана на 45 минут

Максимальный балл - 29

3. Ответы

Вариант 1

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	Комбин а- ционна я	экологи я	30	15	112121	9331	24	123321	234	12332	456321	467

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ошибки допущены в предложениях:</p> <p>1) 2 – каждый ген занимает определённое место в хромосоме - локус;</p> <p>2) 4 – число групп сцепления определяется гаплоидным набором хромосом;</p> <p>3) 5 – нарушение сцепления генов происходит в процессе кроссинговера хроматид дочерних хромосом в профазе мейоза I.</p>	

В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них.	2
В ответе указаны одна-три ошибки, исправлена только одна из них.	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) на рисунке изображены стадии сперматогенеза. Буквой А обозначена фаза деления, Б – фаза роста. В – фаза созревания;</p> <p>2) на стадии деления набор хромосом $2n$ $2c$; на стадии роста – $2n$ $4c$, в конце стадии созревания – $1n$ $1c$;</p> <p>3) этот процесс ведёт к формированию мужских половых клеток – сперматозоидов.</p>	
Ответ включает все названные элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержат биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержат биологические ошибки	1
Ответ включает один из названных выше элементов, ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Задание 15

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы: мужа X^hY (гаметы X^h, Y), жены X^HX^H (гаметы X^H);</p> <p>2) возможные генотипы детей этой пары X^HX^h (здоровая дочь – носительница гена гемофилии), X^HY (здоровый сын);</p> <p>3) вероятность рождения больного гемофилией ребёнка – 0%.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Вариант 2

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	Хемо- трофны	Экспе- ри-	180	25	12211	11	25	123321	126	212112	32451	132

	й	мент										
--	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 3 - один триплет кодирует одну аминокислоту; 2) 4 – большинство аминокислот кодируются несколькими триплетами; 3) 5 – генетический код универсален, един для всех живых организмов, в том числе вирусов.	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них.	2
В ответе указаны одна–три ошибки, исправлена только одна из них.	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна–три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<u>Элементы ответа:</u> 1) тип деления мейоз, стадия метафаза 2; 2) мейоз 2, так как в клетке нет гомологичных хромосом и уже произошло редукционное деление, но каждая хромосома состоит из двух дочерних хроматид; 3) в метафазу хромосомы выстраиваются по экватору клетки, а центриоли располагаются у экватора, нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 15

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) генотипы: кота X^bY , рыжий (гаметы X^b , Y), черепаховой кошки X^BX^b (гаметы X^B , X^b); 2) возможные генотипы котят: X^BX^b (черепаховая кошка), X^bX^b (рыжая кошка), X^BY , (чёрный кот), X^bY (рыжий кот); 3) Генотип рыжего котенка-кошки X^bX^b , следовательно, один ген X^b она получила от матери, другой X^b - от отца, такой ген содержится в генотипе только у рыжего кота.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических	2

ошибок, ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

4. Шкала пересчета первичного балла за выполнение проверочной работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0 – 11	12 – 17	18 – 24	25-29

Часть 1.

Ответом к заданиям 1–12 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание)

1. Рассмотрите предложенную схему классификации видов изменчивости. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



2. Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Объект изучения
Генетика	Закономерности наследственности и изменчивости
...	Взаимодействие организмов с окружающей средой

3. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 20% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с тиминем в этой молекуле. В ответ запишите только соответствующее число.

4. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания изображённого на рисунке органоида клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) одномембранный органоид
- 2) содержит фрагменты рибосом
- 3) оболочка пронизана порами
- 4) содержит молекулы ДНК
- 5) содержит митохондрии

5. Установите соответствие между органоидами клеток и их функциями.

ФУНКЦИИ

ОРГАНОИД

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| А) расположены на | 1) рибосомы |
| гранулярной ЭПС | 2) хлоропласты |
| Б) синтез белка | |
| В) фотосинтез | |
| Г) состоят из двух субъединиц | |
| Д) состоят из гран с тилакоидами | |
| Е) образуют полисому | |

6. При скрещивании дигетерозиготных растений томатов с красными (А) круглыми (В) плодами и растений с желтыми (а) грушевидными (b) плодами в F2 происходит расщепление по фенотипу в соотношении (гены окраски и

формы плодов расположены в разных парах хромосом). Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

7. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, — гаплоидные стадии развития папоротника. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

1. спермий
2. листья
3. спора
4. зигота
5. заросток

8. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они развиваются.

ОРГАНЫ

ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ

- | | |
|-------------------------|--------------|
| А) головной мозг | 1) эктодерма |
| Б) тонкая кишка | 2) энтодерма |
| В) хрящи | 3) мезодерма |
| Г) мышцы | |
| Д) поджелудочная железа | |
| Е) волосы | |

9. Темновая фаза фотосинтеза характеризуется

- 1) протеканием процессов на внутренних мембранах хлоропластов
- 2) синтезом глюкозы
- 3) фиксацией углекислого газа
- 4) протеканием процессов в строме хлоропластов
- 5) наличием фотолиза воды
- 6) образованием АТФ

10. Установите соответствие между характеристикой мутации и её видом.

ХАРАКТЕРИСТИКА

ВИД МУТАЦИИ

- | | |
|--|----------------|
| А) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК | 1) генная |
| Б) изменение строения хромосом | 2) хромосомная |
| В) изменение числа хромосом в ядре | 3) геномная |
| Г) полиплоидия | |
| Д) изменение последовательности расположения генов | |

11. Установите последовательность процессов, происходящих при биосинтезе белка

- 1) образование пептидных связей между аминокислотами
- 2) связывание антикодона т-РНК с кодоном и-РНК
- 3) соединение и-РНК с рибосомой
- 4) раскручивание участка двойной спирали ДНК с помощью фермента
- 5) транскрипция
- 6) выход и-РНК из ядра в цитоплазму

12. Проанализируйте таблицу «Энергетический обмен». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке.

Этапы обмена	Процессы	Результаты накопления энергии
_____ (А)	расщепление биополимеров до мономеров	вся энергия рассеивается

бескислородный	ферментативное расщепление глюкозы	_____ (Б)
аэробный	_____ (В)	образование 36 молекул АТФ

Список терминов

- 1) анаэробный
- 2) кислородный
- 3) пресинтетический
- 4) подготовительный
- 5) 2 молекулы ПВК
- 6) 2 молекулы АТФ
- 7) окислительное фосфорилирование
- 8) гликолиз

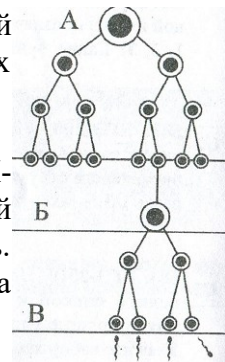
Часть 2

В заданиях 13-15 дайте развёрнутый ответ на вопрос. Ответы записывайте разборчиво.

13. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их. Согласно хромосомной теории наследственности:

1. Гены располагаются в хромосомах в линейном порядке.
2. Каждый ген занимает определённое место – аллель.
3. Гены одной хромосомы образуют группу сцепления.
4. Число групп сцепления определяется диплоидным набором хромосом.
5. Нарушение сцепления генов происходит в процессе конъюгации хромосом в профазе мейоза.

14. Какие стадии гаметогенеза обозначены на рисунке буквами А, Б и В? Какой набор хромосом имеют клетки на каждой из этих стадий? К развитию каких специализированных клеток ведёт этот процесс?



15. Классическая гемофилия передаётся как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой, признак. Мужчина, больной гемофилией, женился на здоровой женщине (все ее предки были здоровы). У них родилась здоровая дочь. Определить вероятность рождения больного гемофилией ребёнка от брака этой дочери со здоровым мужчиной.

Часть 1.

Ответом к заданиям 1–12 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание)

1. Рассмотрите схему. Запишите в ответе пропущенный термин обозначенный на схеме знаком вопроса.



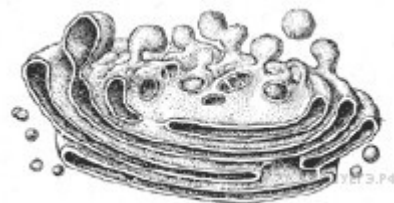
2. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Метод	Применение метода
Наблюдение	Слежение за миграцией косяка трески
...	Изучение характера пульса после разных физических нагрузок

3. Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в молекуле белка. В ответ запишите только соответствующее число

4. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания изображённого на рисунке органоида клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) содержится в клетках растений и животных
- 2) характерен для прокариотических клеток
- 3) участвует в образовании лизосом
- 4) образует секреторные пузырьки
- 5) двумембранный органоид



5. Установите соответствие между строением органоида клетки и его видом.

СТРОЕНИЕ ОРГАНОИДА

ВИД ОРГАНОИДА

- А) двумембранный органоид
- Б) немембранный органоид
- В) состоит из двух субъединиц
- Г) имеет кристы
- Д) имеет собственную ДНК

- 1) митохондрия
- 2) рибосома

6. При дигибридном скрещивании и независимом наследовании признаков у родителей с генотипами ААВв и ааbb в потомстве наблюдается расщепление в соотношении. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

7. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, — гаплоидные стадии развития мха. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- 1) спермий

- 2) спорангий
- 3) листья
- 4) спора
- 5) зигота

8. Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они развиваются.

ОРГАНЫ

**ЗАРОДЫШЕВЫЕ
ЛИСТКИ**

- А) головной мозг
- Б) печень
- В) кровь
- Г) кости
- Д) поджелудочная железа
- Е) эпидермис кожи

- 1) эктодерма
- 2) энтодерма
- 3) мезодерма

9. Значение энергетического обмена

- 1) синтез АТФ
- 2) распад отслуживших свой срок макромолекул
- 3) построение новых клеток и тканей
- 4) матричный синтез макромолекул
- 5) распад АТФ до АДФ
- 6) образование энергии, необходимой организму для жизнедеятельности

10. Установите соответствие между примером и формой изменчивости организмов

ПРИМЕР

ФОРМА ИЗМЕНЧИВОСТИ

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> А) родился бесшерстный щенок с недоразвитыми зубами Б) на плодородной почве капуста образует крупные кочаны В) в гнезде галки один птенец альбинос Г) листья дуба, растущие на одном растении имеют разную длину листовых пластинок Д) у собаки выработали условный рефлекс Е) у журавленка клюв и ноги оказались длиннее, чем у других птенцов | <ol style="list-style-type: none"> 1) модификационная 2) мутационная |
|--|--|

11. Установите последовательность процессов, происходящих при митозе

- 1) цитокинез
- 2) расположение хромосом по экватору клетки
- 3) спирализация хромосом, исчезновение ядерной мембраны
- 4) расхождение дочерних хроматид к полюсам клетки
- 5) деспирализация хромосом, формирование ядра

12. Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из приложенного списка.

Место протекания процесса	Процесс	Фаза фотосинтеза
А	возбуждение хлорофилла	световая
стромы хлоропласта	Б	темновая
мембраны тилакоидов	синтез АТФ	В

Список терминов и понятий:

- 1) мембраны тилакоидов
- 2) световая фаза
- 3) фиксация неорганического углерода

- 4) фотолиз воды
- 5) темновая фаза
- 6) цитоплазма клетки

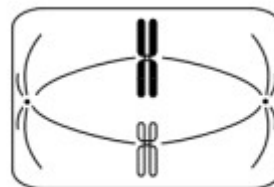
Часть 2

В заданиях 13-15 дайте развёрнутый ответ на вопрос. Ответы записывайте разборчиво.

13. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. У всех живых организмов генетическая информация о структуре и свойствах белков закодирована в нуклеиновых кислотах. 2. Генетический код триплетен. 3. Каждый триплет кодирует несколько аминокислот. 4. Каждая аминокислота кодируется только одним триплетом. 5. Генетический код универсален, един для всего живого, кроме вирусов.

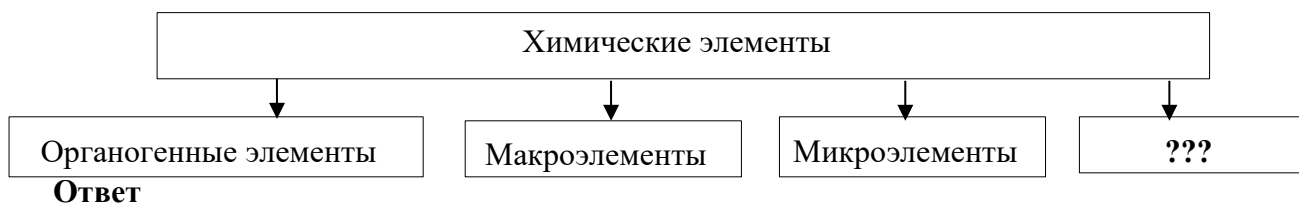
14. Определите тип и фазу деления исходной диплоидной клетки, изображённой на схеме. Какие преобразования происходят в клетке во время этой фазы? Дайте обоснованный ответ.



15. От черепаховой кошки родилось несколько котят, один из которых оказался рыжей кошкой. Каковы генотипы родителей и потомства, если гены, определяющие цвет шерсти сцеплены с X-хромосомой. Ответ поясните.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА по биологии (углубленный ур.)
(Промежуточная аттестация, 10 кл.)

1. Рассмотрите предложенную схему элементарный состав живых организмов. Запишите в ответе термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Максимальный балл Фактический балл

2. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Дифференциальное центрифугирование	Этот метод полезен для разделения частиц, сильно различающихся по скорости седиментации Дает возможность изучать общий план строения клетки и отдельных ее органелл
Ответ _____	Максимальный балл <input style="width: 40px; text-align: center;" type="text" value="2"/> Фактический балл <input style="width: 40px;" type="text"/>

3. Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень	Пример
Молекулярно-генетический уровень	обмен веществ и превращение энергии, передача наследственной информации и др
Ответ _____	развитие организма на основе генетической информации, полученной от родителей, способного к самостоятельному существованию в среде

Максимальный балл Фактический балл

4. Если клетка человека не делится, то хромосомы в ней? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ _____

5. Школьник получил задание окрасить анатомический срез семени раствором Люголя. В синий цвет окрасились вещества:

- 1) белки
- 2) сахара
- 3) капли жира
- 4) зерна (гранулы) крахмала

Максимальный балл

1

Фактический балл

6. Найдите соответствие между химическими элементами (1, 2, 3, 4) и их ролью в клетках и организмах (А, Б, В, Г, Д):

1. Фтор

2. Азот

3. Магний

4. Кальций

А. Входит в состав хлорофилла и некоторых

ферментов Б. Входит в состав белков и нуклеиновых кислот

В. Участвует в свертывании крови и сокращении мышечных волокон Г. Входит в состав костной ткани

Вещества	А	Б	В	Г
Значение				

7. Выберите правильную последовательность процессов, происходящих в профазе мейоза I:

- 1) образование бивалентов
- 2) кроссинговер
- 3) растворение кариолеммы
- 4) спирализация хроматина с образованием видимых хромосом
- 5) образование хиазм
- 6) формирование ахроматинового веретена деления

		Максимальный балл	2	Фактический балл	

8. Выберите правильную последовательность стадий развития зародыша:

- 1) образование комплекса осевых органов
- 2) закладка третьего зародышевого листка
- 3) образование бластулы
- 4) гаструля
- 5) дробление
- 6) митотическое деление зиготы

Максимальный балл	2	Фактический балл	
-------------------	---	------------------	--

9. Все перечисленные ниже органоиды, кроме трех, содержат ДНК. Определите эти органоиды, «выпадающих» из общего списка, и укажите цифры, под которыми они указаны.

- 1) ядро
- 2) рибосомы
- 3) микротрубочки
- 4) пластиды
- 5) центриоли
- 6) базальное тельце
- 7) гранулы
- 8) митохондрии
- 9) цитоскелет

Максимальный балл	2	Фактический балл	
-------------------	---	------------------	--

10. На основе данных таблицы определите правильность представленных утверждений

Клетки	Объемная доля	Объемная
--------	---------------	----------

	доля митохондрий	аппарата

нейрон головного мозга 38%
 2% мышечная клетка
 кишечника 43%
 7% клетка корковой зоны
 5% 57% надпочечника
 клетка слизистой оболочки 6%
 65% желудка

- А. Обмен веществ в нейроне требует больших энергетических затрат.
 Б. Объёмные доли митохондрий в нервных и мышечных клетках сопоставимы.

- 1) только
 А 2) только
 Б 3) А и Б
 4) нет верного ответа

Максимальный балл Фактический балл

11. Проанализируйте таблицу «Этапы биосинтеза белка». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Этап	Место	Процессы
_____ (А) двойную	Кариоплазма	Фермент РНК-полимераза расщепляет
Активация	_____	цепь ДНК и на одной из цепей по принципу комплементарности синтезирует молекулу про-иРНК. Присоединение аминокислот с
	помощью аминокислот _____ (Б)	
Образование	ковалентной связи к определенной тРНК. Трансляция Рибосомы _____ (В)	Белок приобретает _____ (Г)

_____ (Г)
 определенную природной структуры
 пространственную конфигурацию.

белка

Список

к:

1. Транскрипция
2. Цитоплазма
3. Ядро
4. Митохондрии
5. Процесс синтеза белка из аминокислот на матрице информационной (матричной) РНК
6. Эндоплазматическая сеть
7. Транспорт тРНК аминокислоты к месту синтеза белка поступление в клетку аминокислот из ядра
8. Завершается спирализация хромосом.

Максимальный балл Фактический балл

12. Рассмотрите таблицу «Методы генетики». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

--	--	--

Метод
Генеологический

Эффективность метода
при исследовании генных мутаций
при выявлении или отсутствии генетического заболевания

Ответ _____

Максимальный балл

Фактический балл

13. Какой способ деления клеток характерен для дробления зиготы?

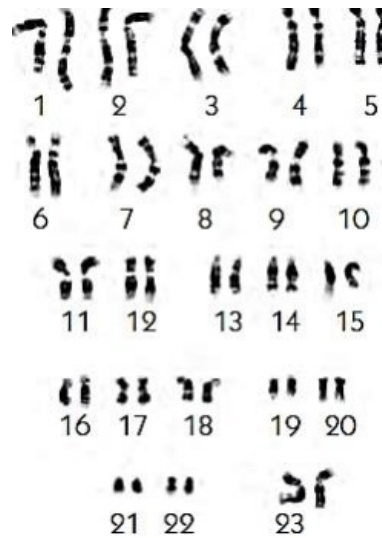
- 1) репликация
- 2) мейоз
- 3) митоз
- 4) амитоз

Максимальный балл

Фактический балл

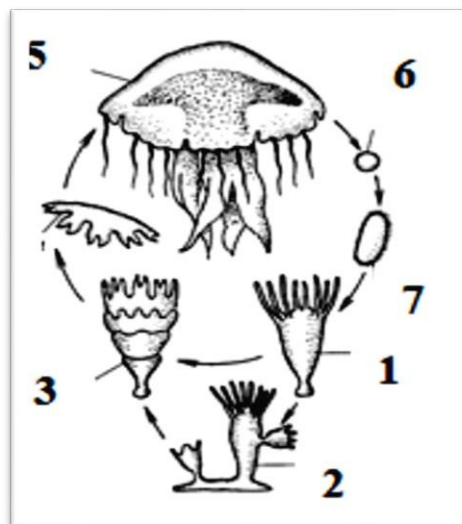
14. Наследственный материал находится в ядре каждой клетки, в хромосомах. Для каждого организма характерен свой набор хромосом. Определите чей набор хромосом представлен на рисунке.

- 1) человека
- 2) шимпанзе
- 3) свиньи
- 4) горилла



15. Рассмотрите рисунок. Какой процесс на нем представлен?

- 1) опыление
- 2) двойное оплодотворение
- 3) развитие
- 4) размножение



16. Перечисленные примеры, кроме нескольких, являются примерами модификаций. Определите примеры, «выпадающие» из общего списка.

- 1) наступила зима, шерсть у зайцев стала гуще
- 2) от заморозков погибли все растения кроме одного
- 3) после долгих тренировок мышцы стали объемнее
- 4) в букете сирени нашлись цветки с пятью лепестками
- 5) одуванчик в горах вырос низкорослым

Максимальный балл

Фактический балл

17. Выберите три верных ответа. Причина серповидноклеточной анемии — ... мутация в гене, кодирующем белок Эта мутация приводит к изменению формы клетки, которая становится похожей на

- 1) геномная
- 2) хромосомная
- 3) генная
- 4) инсулин
- 5) гемоглобин
- 6) месяц
- 7) адреналин
- 8) звезду

Максимальный балл

Фактический балл

18. Проанализируйте таблицу «Классификация мутаций». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Типы мутаций по происхождению	
Спонтанные	_____ (A)

Возникают без видимых причин		Возникают под воздействием мутагенных факторов (мутагенов)	
Типы мутаций (по месту возникновения)			
_____ (Б)		Соматические	
Возникают в гаметах и проявляются в следующих поколениях		Возникают в соматических клетках, проявляются в этом организме. Могут передаваться потомкам при вегетативном размножении	
Типы мутаций в зависимости от влияния на жизнедеятельность организма			
Летальные	_____ (В)	_____ (Г)	Полезные
Приводят к гибели организма	Снижают жизнеспособность организма	При определенных условиях не влияют на организм	Повышают жизнеспособность организма

Список терминов: 1) генные (точечные), 2) индуцированные, 3) хромосомные, 4) генеративные, 5) сублетальные, 6) нейтральные, 7) геномные

Максимальный балл

Фактический балл

СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по темам «Биология как комплекс наук о живой природе», «Структурные и функциональные основы жизни»

Назначение контрольной работы – оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности, обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по темам «Биология как комплекс наук о живой природе», «Структурные и функциональные основы жизни», «Организм».

В результате изучения этих тем выпускник на углубленном уровне должен уметь:

- решать генетические задачи, в том числе применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- решать задачи, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- сравнивать фазы деления клетки;
- устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов;
- определять количество хромосом в клетках;
- сравнивать разные способы размножения организмов;
- характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;
- обосновывать значение разных методов селекции;
- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- обосновывать систему взглядов на живую природу, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;
- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
- сравнивать разные способы размножения организмов;
- характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;
- аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам *Челябинской области* и поведению в природной среде;
- оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;

- выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

Документы, определяющие содержание контрольной работы

Содержание контрольной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).

Характеристика структуры и содержания контрольной работы

Каждый вариант контрольной работы содержит 22 задания, различающихся формой и уровнем сложности.

Задания № 1 - на дополнение недостающей информации в схеме.

Задания № 2 - на дополнение недостающей информации в таблице

Задания № 3, 10 - на анализ информации, представленной в графической или количественной форме

Задания № 4, 5, 6, 9, 13, 16, 17 – на выбор ответа в виде цифр (ы), соответствующей (их) номеру правильного ответа

Задания № 11, 12, 18 - на дополнение недостающей информации в таблице

Задания № 7, 8 - на установление последовательности

Задания № 14, 15 - на анализ рисунка и выбор ответа в виде одной цифры, соответствующей номеру правильного ответа

Ответ на задания №№ 1-5 даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр

Распределение заданий контрольной работы по проверяемым умениям

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности:

1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса биологии.
2. Решение задач различного типа и уровня сложности.
3. Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

Критерии оценивания контрольной работы

Каждое из заданий 4, 5, 13, 14, 15 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

За выполнение каждого из заданий 1-3, 6, 9 – 11, 16, 17 выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры); 0 баллов во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 7, 8, 18 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.

Максимальный первичный балл – 31

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий

работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица 2).

Таблица 2

Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
26-31	5
17-25	4
10-16	3
0-9	2

4. Продолжительность контрольной работы

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий:

– для каждого задания №№ 1-21 – до 5 минут;

– для задания № 22 – 10–20 минут

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

5. Дополнительные материалы и оборудование

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

ОБОБЩЕННЫЙ ПЛАН ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Биологические термины и понятия. <i>Дополнение схемы</i>	1.1, 1.3	1.1.2, 1.1.3	Б	2
2	Методы научного познания. <i>Работа с таблицей</i>	1.2.	1.1.1	П	2
3	Уровни организации живого. <i>Работа с таблицей</i>	1.3	1.1.3	П	2
4	Генетическая информация в клетке. <i>Решение биологической задачи</i>	2.4	2.3.1	Б	1

		1.4	2.6.1	Б	1
5	Органические вещества клетки	1.3	1.1.3	П	2
6	Биологические системы и их закономерности <i>Установление соответствия (с рисунком и без рисунка)</i>	2.5	2.6.4, 2.2.1	П	2
7	Деление клетки <i>Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)</i>	1.4, 2.5	2.6.6	П	2
8	Индивидуальное развитие организма <i>Установление последовательности</i>	2.2	1.1.2, 2.2.1	П	2
9	Строение клетки <i>Множественный выбор (без рисунка)</i>	2.3	2.7, 3	П	2
10	Общебиологические закономерности <i>Работа с таблицей</i>	2.3	1.3.2, 2.6.2	П	2
11	Задание на анализ биологической информации <i>(Работа с таблицей)</i>	1.5	1.1.1	П	2
12	Методы научного познания. <i>Работа с таблицей</i>	1.3	1.3.1, 1.3.2	Б	1
13	Генетическая информация в клетке.	1.3, 1.8	1.1.4, 2.4.1,	Б	1
14	Генетическая информация в клетке <i>(с рисунком)</i>	1.2, 1.4	2.5.2 1.3.1, 1.3.2.	Б	1
15	Воспроизведение организмов <i>(с рисунком)</i>	1.2, 1.9	2.4.1, 2.6.3 2.1.2	П	2
16	Ненаследственная изменчивость <i>Множественный выбор (без рисунка)</i>	1.8, 1.10,	1.3.2, 2.1.4	П	2
17	Генетика человека <i>Множественный выбор (без рисунка)</i>	1.11 1.10	2.1.4	П	2
18	Классификация мутаций <i>Работа с таблицей</i>				

КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Кодификатор элементов содержания и планируемых результатов по биологии является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольной работы. Кодификатор является систематизированным перечнем планируемых результатов, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

Кодификатор составлен на базе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования по биологии (приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).

РАЗДЕЛ 1 Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе

<i>Код</i>	<i>Элементы содержания, проверяемые заданиями контрольной работы</i>
1	Биология как комплекс наук о живой природе
1.1	Биология как наука
1.2	Методы научного познания
1.3	Уровневая организация
1.4	Общие признаки биологических систем
2	Структурные и функциональные основы жизни
2.1	Современная клеточная теория
2.2	Клеточное строение организмов
2.3	Метаболизм
2.4	Гены, генетический код и его свойства
2.5	Жизненный цикл клетки
3	Организм
3.1	Особенности строения организмов
3.2	Жизнедеятельность организма
3.3	Воспроизведение организмов
3.4	Регуляция индивидуального развития
3.5	Методы генетики
3.6	Моно- и дигибридное скрещивание
3.7	Сцепленное наследование признаков, нарушение сцепления генов.
3.8	Генетика человека.
3.9	Ненаследственная (модификационная) изменчивость.
3.10	Наследственная изменчивость: мутационная, комбинативная.
3.11	Наследственные болезни человека, их причины, профилактика.
3.12	Методы селекции
3.13	Клеточная и генная инженерия, клонирование

РАЗДЕЛ 2 Перечень планируемых результатов

<i>Код</i>	<i>Планируемые результаты</i>
1	ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ
1.1.	методы научного познания; основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез
1.1.1	методы научного познания

- 1.1.2 признаки живых систем
 1.1.3 уровни организации живой материи

1.1.4	основные положения клеточной теории
1.1.5	сущность законов (Г. Менделя, сцепленного наследования Т. Моргана, гомологических рядов в наследственной изменчивости, зародышевого
1.1.6	сходства; биогенетического); сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г. Менделя, экологической пирамиды);
1.2	строение и признаки биологических объектов
1.2.1	генов, хромосом, гамет;
1.3	сущность биологических процессов и явлений:
1.3.1	обмен веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтез
1.3.2	обмен веществ и превращения энергии в клетке и организме, пластический обмен
1.3.3	обмен веществ и превращения энергии в клетке и организме, энергетический обмен
2.	УМЕТЬ
2.1	объяснять
2.1.1	причины наследственных и ненаследственных изменений
2.1.2	причины наследственных заболеваний
2.1.3	генных и хромосомных мутаций
2.2	устанавливать взаимосвязи:
2.2.1	строения и функций органоидов клетки; пластического и энергетического обмена; световых и темновых реакций фотосинтеза
2.2.2	пластического и энергетического обмена
2.2.3	световых и темновых реакций фотосинтеза
2.3	решать
2.3.1	задачи разной сложности по цитологии
2.3.2	задачи разной сложности по генетике (составлять схемы скрещивания)
2.4	распознавать и описывать:
2.4.1	клетки растений и животных
2.4.2	биологические объекты по их изображению и процессам их жизнедеятельности
2.5	выявлять:
2.5.1	отличительные признаки отдельных организмов
2.6	сравнивать (и делать выводы на основе сравнения):
2.6.1	биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов)
2.6.2	процессы и явления (пластический и энергетический обмен)
2.6.3	процессы и явления (фотосинтез и хемосинтез)
2.6.4	митоз и мейоз
2.6.5	бесполое и половое размножение
2.6.6	оплодотворение у растений и животных
2.7	анализировать: результаты биологических экспериментов, наблюдений по их описанию
3.	Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни
3.1	для обоснования: мер профилактики: вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания)
Код	Планируемые результаты
1	ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ
1.1.	методы научного познания; основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез

1.1.1	методы научного познания
1.1.2	основные положения биологических теорий (клеточная, хромосомная)
1.1.3	сущность законов (Г. Менделя, сцепленного наследования Т. Моргана, гомологических рядов в наследственной изменчивости, зародышевого сходства; биогенетического);
1.1.4	сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г. Менделя, экологической пирамиды);
1.1.5	сущность гипотез (чистоты гамет);
1.2	строение и признаки биологических объектов
1.2.1	клеток прокариот и эукариот: строение органоидов
1.2.2	генов, хромосом, гамет
1.2.3	вирусов, одноклеточных организмов
1.2.4	многоклеточных организмов царств живой природы (растений, животных, грибов)
1.3	сущность биологических процессов и явлений:
1.3.1	оплодотворение и размножение у цветковых растений и позвоночных животных
1.3.2	развитие и индивидуальное развитие организма (онтогенез)
1.3.3	взаимодействие генов
1.3.4	получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов
2.	УМЕТЬ
2.1	объяснять
2.1.1	общность происхождения живых организмов, используя биологические теории, законы и правила
2.1.2	причины наследственных и ненаследственных изменений
2.1.3	причины наследственных заболеваний
2.1.4	генных и хромосомных мутаций
2.2	решать
2.3.1	задачи разной сложности по цитологии
2.3.2	задачи разной сложности по генетике (составлять схемы скрещивания)
2.4	распознавать и описывать:
2.4.1	биологические объекты по их изображению и процессам их жизнедеятельности
2.5	выявлять:
2.5.1	отличительные признаки отдельных организмов
2.6	сравнивать (и делать выводы на основе сравнения):
2.6.1	биологические объекты (органы и системы органов)
2.6.2	бесполое и половое размножение
2.6.3	оплодотворение у растений и животных
2.7	анализировать: результаты биологических экспериментов, наблюдений по их описанию
3.	Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни
3.1	для обоснования: мер профилактики: вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания)

ОТВЕТЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 1*
по темам «Биология как комплекс наук о живой природе», «Структурные и функциональные основы жизни»

№ задания	Ответы
1	ультромикроэлементы / регулярные, нерегулярные
2	микроскопирование
3	онтогенетический (организменный) уровень
4	46
5	4
6	3,2,4,1
7	436512
8	342165
9	2,3,5,6,7,9
10	3
11	1,2,5,6
12	Цитогенетический метод/Популяционно-статистический метод
13	3
14	1
15	3
16	2, 4, 5
17	3, 5, 6
18	2, 4, 5, 6
* За отсутствующий или не соответствующий указанным критериям ответ задание оценивается в 0 баллов.	
Ответы, указанные через дробь, соответствуют заданиям углубленного уровня изучения биологии	

СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ

МАТЕРИАЛОВ Итоговая контрольная работа за 10 класс (профиль)

Назначение контрольной работы – контроль знаний по теме Обобщение и систематизация знаний учащихся по курсу математики 10 класса профиль. **Время выполнения работы.**

На выполнение всей работы отводится 80 минут.

**Диагностическая работа по предмету «Биология»
11 класс (углубленный уровень)**

Проверяемые темы:

- 1) Развитие органического мира на Земле
- 2) Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Идиоадаптации
- 3) Антропогенез
- 4) Организмы и окружающая среда

Основные умения и способы действий

знать и понимать:

современную биологическую терминологию по экологии, эволюции

уметь:

объяснять

взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды;

причины эволюции человека;

родство человека с млекопитающими животными

устанавливать взаимосвязи

путей и направлений эволюции

решать

задачи разной сложности по экологии на применение знаний в новой ситуации

выявлять

ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных;

абиотические и биотические компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистеме, антропогенные изменения в экосистемах

Критерии оценивания

№ задания	Элементы содержания	Максим. балл	Уровень сложности
1	Основные ароморфозы в эволюции животных. Множественный выбор	2	Б
2	Основные ароморфозы в эволюции растений. Множественный выбор	2	Б
3	Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции. Установление последовательности	2	П
4	Основные ароморфозы в эволюции животных и растений. Установление последовательности	2	П
5	Идиоадаптация. Работа с текстом	2	П
6	Развитие органического мира на Земле. Установление соответствия	2	П
7	Антропогенез. Установление соответствия	2	П
8	Антропогенез. Множественный выбор	2	Б
9	Экологические факторы. Установление соответствия	2	П
10	Антропогенный фактор. Множественный выбор	2	Б
11	Обобщение и применение знаний об экологических закономерностях в новой ситуации	3	В
12	Обобщение и применение знаний об экологических закономерностях в новой ситуации	3	В
	Итого:	26	

Шкала перевода баллов в оценки

Баллы	Оценка
-------	--------

23-26	5
18-22	4
14-17	3
13 и менее	2

Вариант 1

1. Какие из перечисленных примеров относят к ароморфозам животных?

- 1) возникновение теплокровности у позвоночных
- 2) развитие трёхкамерного сердца у земноводных
- 3) формирование торпедообразного тела у акул
- 4) развитие зародыша внутри матки
- 5) появление рогов у копытных
- 6) формирование крыльев у летучих мышей

2. Примерами ароморфозов у растений являются

- 1) образование корнеплодов у моркови
- 2) наличие зацепок у плодов репейника
- 3) образование клубней у картофеля
- 4) развитие проводящей ткани у растений
- 5) образование плодов у покрытосеменных растений
- 6) возникновение фотосинтеза

3. Установите последовательность усложнения растений в процессе эволюции

- 1) Голосеменные
- 2) Водоросли
- 3) Псилофиты
- 4) Покрытосеменные
- 5) Папоротники

4. Установите последовательность ароморфозов в эволюции хордовых животных

- 1) возникновение лёгких
- 2) образование головного и спинного мозга
- 3) образование хорды
- 4) возникновение четырёхкамерного сердца

5. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы идноадаптации. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Покрытосеменные наиболее распространённая группа растений. (2) У них появились генеративные органы – цветки и плоды. (3) Цветки и плоды обеспечили опыление и распространение этих растений. (4) Цветки могут иметь яркую окраску, содержать нектар, что обеспечивает привлечение насекомых-опылителей. (5) Ветроопыляемые растения имеют невзрачный редуцированный околоцветник. (6) Их тычинки на длинных тычиночных нитях выставлены из околоцветника, что обеспечивает перенос пыльцы ветром.

6. Установите соответствие между событием в эволюции и эрой

ЭВОЛЮЦИОННОЕ СОБЫТИЕ

- А) появление неандертальцев
- Б) появление приматов
- В) появление первых млекопитающих
- Г) господство плацентарных млекопитающих
- Д) полное вымирание динозавров

ЭРА

- 1) Мезозойская
- 2) Кайнозойская

7. Установите соответствие между примером и фактором антропогенеза

ПРИМЕР

- А) комбинативная изменчивость
- Б) дрейф генов
- В) речь
- Г) абстрактное мышление
- Д) сознательная трудовая деятельность

ФАКТОР АНТРОПОГЕНЕЗА

- 1) биологический
- 2) социальный

Е) популяционные волны

8. Доказательством принадлежности человека к классу Млекопитающие служит

- 1) развитие зародыша в матке
- 2) наличие пяти отделов головного мозга
- 3) дифференциация зубов
- 4) наличие диафрагмы
- 5) образование отделов позвоночника
- 6) формирование конечностей из трёх отделов

9. Установите соответствие между экологическими факторами и их группами:

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ	ГРУППЫ ФАКТОРОВ
А) суточные колебания температуры воздуха	1) биотический
Б) изменение продолжительности дня	2) абиотический
В) отношение хищник – жертва	
Г) симбиоз водоросли и гриба в лишайнике	
Д) изменение влажности среды	

10. Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность популяции ландыша майского в лесном сообществе?

- 1) вырубка деревьев
- 2) увеличение затенённости
- 3) недостаток влаги в летний период
- 4) сбор дикорастущих растений
- 5) низкая температура воздуха зимой
- 6) вытаптывание почвы

11. Бёлки, как правило, обитают в хвойном лесу и питаются преимущественно семенами ели. Какие биотические факторы могут привести к сокращению численности популяции белок?

12. В некоторых лесных биоценозах для защиты куриных птиц проводили массовый отстрел дневных хищных птиц. Объясните, как отразилось это мероприятие на численности куриных.